

Zeitschrift: Jahrbuch der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 43 (1901-1902)

Artikel: Übersicht über die im Jahre 1901/02 gehaltenen Vorträge
Autor: Rehsteiner, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-834973>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

II.

Übersicht

über die im Jahre 1901/02 gehaltenen Vorträge.

Nach den Protokollen zusammengefasst

vom

Aktuar Dr. **H. Rehsteiner.**

Eines der treuesten Mitglieder unserer Gesellschaft, das allezeit sein Wissen bereitwillig in den Dienst derselben stellte, ist in Herrn Lehrer J. U. Früh uns entrisen worden. Vornehmlich waren es Fragen geologischen und geographischen Inhalts, deren Studium ihn anzog. Seine letzte diesbezügliche Arbeit über den geologischen Bau des Rigi fusst auf dem Studium von Rütimeyers Rigi und den Beiträgen zur geologischen Karte von Kaufmann.

Bei wenigen Bergen ist der innere Aufbau so leicht erkennbar wie beim Rigi. Gegen Küssnacht hin präsentieren sich seine mächtigen Schichten in horizontalen Linien, indessen sie, von Süden her betrachtet, unter einem Winkel von 30° gegen den See zu abfallen. Diese Schichten bestehen aus Nagelfluh, mit der Sandsteine und Mergelager wechseln. Eine solche Komposition, aus horizontalen oder schwach geneigten Schichten verschiedener Resistenz gebildet, muss naturgemäss zu mannigfachen Erdrutschungen und Bergstürzen Veranlassung geben, wie sie in der Tat in jener Gegend von Alters her bekannt sind. Das Material zu der enormen Aufschichtung des Rigi wurde

in grauer Vorzeit durch Flüsse herbeigetragen und in das zwischen den Alpen und dem Jura sich ausbreitende Meer abgelagert. Der Wechsel von Mergel- und Sandsteinschichten mit Nagelfluh kann nur daher rühren, dass die betreffenden Stellen sich bald unter dem Einfluss ruhenden, bald unter dem sich bewegenden Wassers befanden. Der Rigi gehört mit dem Speer, Hörnli und zahlreichen andern Höhen des Voralpenlandes zu den jüngern geologischen Schöpfungen; denn die Bildung der Nagelfluh fällt in das der Gletscherzeit unmittelbar vorangehende Tertiär. Jura und Alpen hatten sich damals schon über den Meerespiegel erhoben und wo Land sichtbar wurde, herrschte eine subtropische Natur. Dieser eben besprochenen Molasseformation gehört jedoch nur der westliche und mittlere Teil des Rigi, vom Kulm bis und mit Scheidegg, an; der östlich daran schliessende pyramidenförmige Vitznauerstock und die zackige Hochfluhkette bestehen aus Kreidekalk wie der Säntis und sind somit viel ältern Datums. Zu dem geschichteten Material kommen noch als weitere Bestandteile die Schuttmassen, eine Folge der Verwitterung. Aus solchen entstanden die Deltas, auf denen heute die Dörfer Gersau, Vitznau und Weggis stehen. Neben diesen Produkten langsamer Verwitterung ist das Rigigebiet reich an Überresten kleinerer und grösserer Bergstürze. 1674 erlebte Vitznau die Schrecken eines solchen, im Sommer 1795 verwüstete ein Schlammstrom einen Teil des Oberdorfes von Weggis und noch im Juni 1870 erfolgte oberhalb Vitznau ein Absturz, der glücklicherweise das Tal nicht erreichte. Noch weit grössere Massen harren der Stunde, die sie in die Tiefe stürzen lässt.

Zu diesen Aufschüttungen, deren Material am Rigi selbst seinen Ursprung hat, kommen als weitere Depositen

die fremden Ablagerungen aus der Eiszeit, die in der Hauptsache auf den Reussgletscher zurückzuführen sind. Gotthardgranite findet man bis zur Höhe von 1340 m ü. M. Zur Zeit des höchsten Eisstandes ragte demnach kaum der dritte Teil des Berges als kahle Felseninsel über das Eismeer hinaus. Auf der Ostseite des Rigi finden sich auch Tavigliannazgesteine aus dem Schächentale, sowie Kalkblöcke aus dem Muottatal. Moränenschutt tritt mancherorts zu Tage, eine besonders schöne Seitenmoräne umsäumt den Rand der Seebodenterrasse gegen das Tal hin.

Während Gletscher und Bergstürze Material aufgehäuft haben, arbeiten umgekehrt die zahlreichen Bäche an der Wegfuhr desselben und weiteten in ungemessenen Zeiträumen ihr Bett zu Tälchen und Schluchten aus. Wo härteres Gestein dem Wasser jeweilen grösseren Widerstand in der Ausfeilung des Untergrundes bot, kam es hinter solchen Stellen zur Bildung von Kesseln, in denen vom Wasser in kreisende Bewegung gesetzte Steine zur weiteren Vertiefung beitrugen. Bei Gross-Grubis an der Vitznauerbahn sind wohl dreissig solcher Kessel durch Wasserfälle miteinander verbunden.

Zum Schlusse wirft der Lektor noch einige Streiflichter auf die Umgebung des Rigi. Eine geringe Niveauerhöhung des Wasserspiegels würde genügen, um die den Rigi umgebenden Seen zu einem ringförmigen Bassin zusammenzuschliessen. Das vielgestaltige Becken des Vierwaldstättersees besteht nicht aus einem, sondern aus mehreren zufällig zusammengekommenen Tälern. Ursprünglich ging die Reuss über Brunnen hinaus durch die Täler des Lowerzer- und Zugersees und mündete bei Waldshut in den Rhein. Der heutige Flusslauf, der den Umweg über Luzern macht, ist aber schon sehr alt und muss

bereits zur Eiszeit bestanden haben, was aus den bezüglichen Überresten mit Sicherheit hervorgeht.

Dem erhöhten Interesse gegenüber tellurischen Erscheinungen, das durch die aussergewöhnlich heftigen vulkanischen Eruptionen des vergangenen Jahres wachgerufen wurde, kam Herr Konservator Bächler mit seinen Vorträgen über Vulkane im allgemeinen und das Vulkangebiet des Hegaus im speziellen entgegen.

Neben Wind und Wasser, die von aussen her das Antlitz der Erde beständig verändern, indem sie die Unebenheiten nivellieren, wirken von innen heraus Kräfte, welche in den äussern Rindenpartien der Erde Unebenheiten auftürmen (Vulkanismus und heisse Quellen). Die vulkanischen Erscheinungen sind Äusserungen der im Erdinnern eingeschlossenen, unter hohem Drucke stehenden Gase, Dämpfe und glühendflüssigen Massen gegen die Erdoberfläche, die das Bestreben haben, sich irgendwo gewaltsam einen Durchbruch zu verschaffen.

Vulkane können wir als „Wunden der Erdkruste“ auffassen, die durch einen Kanal mit dem Erdinnern in Verbindung stehen, aus welchem, Berge auftürmend, glutflüssige Lava, Blöcke, Bomben, Lapillis, Asche und Sande empordringen. Von letztern werden u. a. vom Berge wegfallende Schichten gebildet (Typus der Schicht- oder Strato vulkane). Sie zeigen infolge der Kraterbildung die Form eines abgestumpften Kegels. Wiederholte heftige Ausbrüche können die Krater zerstören; ruhige Tätigkeit dagegen wirkt aufbauend. Oft wird nicht mehr der alte Auswurfsgang benützt, besonders wenn er verstopft ist; es öffnen sich dann schwächere Durchbruchspunkte, bei welchem Anlasse der alte Krater teilweise zusammenfällt

oder in die Luft fliegt. (Monte Somma des Vesuv mit der Ebene le piane). 1767 besass der Vesuv drei Kraterkragen, von welchen die beiden innern 1822 zusammenstürzten. Zwischen altem und neuem Krater entstehen Kessel und Schuttebenen, wie z. B. das Atrio del Cavallo am Vesuv.

Steigen die glutflüssigen Laven ohne grössere Wirksamkeit von Dämpfen in die Höhe, so stauen sie sich, sofern sie zähflüssige Beschaffenheit haben, zu glocken-, dom- und picförmigen Kuppen auf (Typus der Massenvulkane). Neben reinen Schicht- und Massenvulkanen gibt es auch gemischte, bei denen die Lava in Gängen, Strömen und Bänken die lockeren Massen durchdringt. Die meisten Vulkane haben zum Untergrunde entweder Sedimentgesteine oder selbst das Urgebirge. Bei Eruptionen werden solche dem Kanal anliegende Gesteine mitgerissen und oft wesentlich verändert. Die Grundschichten sind meist blasig aufgetriebenes Erdreich, da sie häufig gegen den Schlot hin einfallen. Sonach hat sich der Vulkan selbst aufgeschüttet. Dagegen sind gleichmässige Hebungen des gesamten Untergrundes von Vulkangebieten bekannt, z. B. am Ätna, der Serapistempel bei Pozzuoli, viele vulkanische Inseln u. s. w.

In erloschenen Vulkangegenden finden sich Kesselkrater oder Mare, die meist mit Wasser gefüllt sind. Es sind dies durch Dampfexplosionen entstandene Sprenglöcher. Zu diesen gehören die 125 Vulkanembryonen Schwabens, die Mare der Eifel, der Laachersee und viele andere.

Nur wenige Vulkane arbeiten in fortwährend gleichmässigen Eruptionen wie der Stromboli, der Sangai in Ecuador, der per Stunde 267 Ausbrüche zählt; die Gross-

zahl ist intermittierend. Dann aber folgen nach längerer Ruhepause meist sehr heftige Ausbrüche. Vorboten der letztern sind oft stundenlange Erdbeben, Brummen, Rollen, Donnern, Brüllen, Tieferfärbung des Rauches, Versiegen der Quellen u. s. w. Die Eruption leitet mit der Explosion der freiwerdenden Gase und Dämpfe ein, dichte Wolkenballen steigen unter pfeifendem Geräusch in rasender Eile empor und reißen Asche, herrührend von „zerschossenen“ Laven und Gesteinen, mit sich. Höher und höher steigt die Dampf- und Aschensäule und breitet sich zur „Pinie“ aus. Die schweren Teile fallen in der Nähe des Kraters nieder, während die Asche oft weithin zerstreut oder vom Regen in die Tiefe gerissen wird, um als verheerender Schlammstrom über die Abhänge sich zu ergiessen.

Oft treten die Laven aus der Seite des Vulkans in weissglühendem Zustande heraus. Leichtflüssige Lava bildet dann Lavaseen, ganze Decken oder auch Katarakte (Hawai-Vulkane), zähflüssige staut sich und bildet Wülste, Dome etc. Am Vesuv kommen Geschwindigkeiten bis zu 5 Kilometer per Stunde vor. Auf ihrer Talfahrt erstarrt die Lava aussen, während sie im Innern noch monate-, ja jahrelang glühendflüssig bleibt. Erfolgt die Abkühlung unter starker Dampfbildung, so entsteht die Block- oder Schollenlava; geschieht sie aber langsam, ohne wesentliche Dampfbildung, so bildet sich Fladen-, Platten- oder Gekröselava.

In Aschen und Laven finden sich oft Mineralien von wunderbarem Farbenglanz, so Kochsalz, Soda, Salmiak, Alaun, Eisenchlorid, Schwefel, Gips, Eisenglanz, Eisenglimmer und zahlreiche prächtige Silikate. Als Nachklänge vulkanischer Tätigkeit sind die Gasaushauchungen zu betrachten, wie wir sie in Solfataren (Pozzuoli), Mofetten

mit Kohlensäure (Hudsgrotte in Neapel), Sauerquellen u.s.w. treffen.

Reine Ascheneruptionen sind bekannt vom Monte Nuovo bei Neapel, der plötzlich innert drei Tagen zu über 100 Meter Höhe anwuchs, vom Gunung Tambora auf Sumbawa, wobei 6000 Menschen ihr Leben verloren; reine Lavaergüsse sind charakteristisch für das grossartige Gebiet der Hawaii-Vulkane. Blosser Dampf ausbrüche sprengten beim Bandai-San eine Bergmasse von 1200 Millionen Kubikmeter weg. Der Krakatau-Ausbruch (23. August 1883) jagte den grössten Teil des Berges förmlich in die Luft. Grosse Spaltenergüsse weist Island auf.

Die Zahl der tätigen Vulkane (ca. 360) ist nicht leicht zu bestimmen, da ein seit Jahrhunderten erloschener Vulkan plötzlich wieder tätig werden kann (Vesuv). Auffallend ist ihre reihenförmige Gruppierung auf der Erde, besonders längs den Küsten und in den Inselreichen. Wir wissen aber, dass Küsten und selbst Vulkangebenden, die heute weit vom Meere entfernt sind, Bruchlinien, d. h. die dünnsten Stellen der Erdrinde sind, wo also das Wasser am ehesten Zutritt findet und die Expansivkräfte sich am leichtesten Luft verschaffen können. Der Vulkanismus ist also eine direkte Folge der Gebirgsbildung, und nicht umgekehrt.

Vulkanausbrüche unter Meer sind von Seebeben, Flutwellen, Wassersäulen, porösen Auswürflingen, z. B. von Bimsstein begleitet.

Erlischt der Vulkan, dann sinkt die Lava in den Schlot zurück und bildet, erstarrt, einen soliden Pfropfen im Kanal. Verwitterung und die Arbeit des Wassers tragen im Laufe langer Zeiten zuerst den lockeren Tuffmantel ab, schliesslich ragen die Lavagesteine (Basalt,

Trachyte, Phonolithe) als Kuppen aus der Landschaft empor, wie im Hegau, am Kaiserstuhl, in der Auvergne, an der Eifel etc. Eigenartig sind die Erstarrungsformen dieser Ergussgesteine. Neben der gewöhnlichen kristallinen Absonderung sind es teils säulige (Island, Fingalshöhle etc.), teils fiederförmige, wie der Humboldtstein bei Aussig in Böhmen, oder kugelschalige, glasige (Obsidian der Liparischen Inseln) und endlich selbst plattige, bankartige, wie am Hohentwiel und Hohenkrähen.

In den vulkanischen Kräften erblicken wir nicht nur rücksichtslose Zerstörer blühenden Lebens, sondern auch die Erzeuger fruchtbarer Kulturböden. Die dunkeln Vulkankegel mit ihrer erhabenen Stille und Einsamkeit, sie wirken wie Erzählungen aus längst vergangenen Tagen, die das ewige Gesetz von dem steten Wechsel in allem Geschaffenen und die Wahrheit des Spruches verkünden: „Und neues Leben blüht aus den Ruinen.“

Der 2. Vortrag beschäftigte sich eingehend mit dem Hohentwiel, dem Ziele einer mit bestem Erfolge durchgeführten Exkursion unserer Gesellschaft.

Der steil aus der Ebene aufstrebende Hohentwiel ist der erstarrte Lavakern eines nach der Bildung der Molassesandsteine und vor Beginn der Eiszeit noch tätigen, seither aber erloschenen Vulkans. Die unter hohem Drucke stehenden Gase im Erdinnern traten an einer Bruchstelle der Erde aus, einen vielleicht mehr als 3000 Meter tiefen Vulkanschacht bildend. Von seinen Wänden mitgerissene, sowie aus zerstäubter, zerschossener Lava bestehende Gesteinsmaterialien flogen in die Luft und setzten sich rings um den Krater ab, wobei sie von den die Eruption begleitenden Regengüssen verschwemmt und als vulkanische Tuffe geschichtet wurden.

Am Schlusse der Eruption füllte sich der Schlot mit feuerflüssiger Lava, welche im Krater erstarrte und eine Art von festem Zapfen bildete, wie ihn der Hohentwiel, der Hohenkrähen etc. in ihrem Phonolith oder Klingstein zur Anschauung bringen. Das ausgeworfene Aschenmaterial, das heftige Winde verwehten, findet sich heute noch in den dem festen Klingstein des Hohentwiel im Süden und Westen sich anlehnenden, rebenbepflanzten Tuffrücken. Auf der östlichen Seite sind die Aschenmassen von den einstigen Wassern des Rheingletschers in Jahrhunderte langer Arbeit weggefegt worden.

Der auf der Südseite des Hohentwiel gelegene Steinbruch gewährt einen Einblick in die Schichtung der zu ganzen Bänken abgelagerten Tuffe, sowie in die denselben eingelagerten Gesteine von den tiefliegenden, heraufgerissenen Graniten, Gneisen und Buntsandsteinen bis zu den weiter oben liegenden Kalken des untern und obern Jura und des Molassesandsteins. Weil erratische Gesteine aus den Alpen im Tuffe fehlen, muss der Ausbruch des Hohentwiel vor der Eiszeit stattgefunden haben. Solche Erratica liegen überall auf den Tuffen und selbst auf dem Plateau des Berges. Im gleichen Steinbruche lassen sich auch die interessanten, in und auf den Aschen gebildeten Süßwasserkalke nachweisen, die in der Nähe von Hohenkrähen reich an Versteinerungen sind.

Vor dem Festungseingang, auf den südlichen Schanzen, trifft man den dem Tuff hier anstehenden Phonolith oder Klingstein, den acht verschiedene Minerale zusammensetzen. An den Felsen des festen Hohentwielgesteins lässt sich deutlich eine schalige Absonderung erkennen. Wie Glocken liegen die Schalen ineinander, in denen sich Risse erkennen lassen, welche radial zum Vulkanmittel-

punkt verlaufen. Eine Folge des Erstarrungsprozesses der flüssigen Lava sind offenbar die zwei Hauptspalten (Barrancas), welche am Phonolithklotze wahrgenommen werden.

Eine gewisse Berühmtheit hatte seinerzeit die Natrolith-Nische beim alten Soldaten-Friedhof erlangt. Ein Produkt der chemischen Umwandlung des Phonoliths, durchsetzt der Natrolith die Spalten und Klüfte desselben. Im Anfang des XVIII. Jahrhunderts liess der damalige Kurfürst von Württemberg die Nische ausbeuten. Die Natrolithe wurden geschliffen und zieren heute mit ihren prächtigen, radialstrahligen, seidenglänzenden Zeichnungen den Treppenaufgang und mehrere Gemächer des königlichen Schlosses in Stuttgart.

Das Vulkangebiet selbst befindet sich in einer tellerförmigen Senkung der in jener Gegend aus Jurakalk gebildeten Erdrinde. Der Bruch erstreckt sich 10—12 km weit von der Schweizergrenze bis gegen Anselfingen, Engen und Aach hin, wo die Schichten des dem Randen entsprechenden Tafeljuras wieder zu finden sind. Dieses Einbrechen der Erdrinde war die Ursache, dass sich im Hegau zwei lange Vulkanspalten bildeten, auf denen nachher die Ausbrüche stattfanden. Wahrscheinlich fanden die ersten Eruptionen auf der westlichen Hauptspalte statt, wo sich die höchsten Vulkane (Hohenstoffel und Hohenhöwen) mit dem bekannten schwarzen Basaltgestein bildeten.

Die östliche Hauptspalte trägt die Vulkane des Hohenkrähen (645 m) und Hohentwiel (691 m) nebst dem Rosenackerberg, der aber nur Tuffe enthält, die direkt auf der obern Süsswassermolasse liegen, ein frappanter Beleg für die Zeit des Ausbruches. Das wellenförmige Gelände mit

den farbenreichen, fruchtbaren Saatfeldern und Wiesen, das sich zwischen den Phonolithvulkanen ausbreitet, besteht aus Überresten der Aschenausbrüche, von denen ein grosser Teil vom Schmelzwasser des Rheingletschers nach Norden und Nordosten verschwemmt wurde. Alle auf den Tuffen des Hegaugeländes liegenden alpinen Gerölle, Moränen und Blöcke stammen aus der Eiszeit.

Endlich wies Herr Bächler noch auf die interessanten Quellverhältnisse der das Vulkangebiet des Hegaus durchfliessenden Aach hin, deren konstante Wasserkraft von der Industrie in reichem Masse benutzt wird. Ihr Quelltopf oder Quellensee befindet sich beim Dorfe Aach, wo das Wasser aus einer breiten Felsspalte mit bedeutendem Druck aus der Tiefe der Jurakalke hervorquillt. Bei hohem Wasserstande beträgt die Wassermenge 7000 Secunden-Liter = 420,000 Minuten-Liter, bei mittlerem 4000 Sec.-Liter. Das im Volksmunde schon lange bestehende Gerücht, es beziehe die Aach ihr Wasser aus der ca. 15 Kilometer entfernten Donau, wurde 1877 von Professor Knop aus Karlsruhe durch exakte qualitative und quantitative Versuche vermitteltst starkriechendem Schieferöl, Kochsalz und Fluoresceïn als Tatsache direkt bewiesen. Dadurch wurde ein langer, zwischen den Industriellen des obern Donauebietes und der Aach schwebender Prozess zu Gunsten der letztern entschieden und zugleich bewiesen, dass in trockenen Sommern der Oberlauf der Donau in den Rhein und nicht ins Schwarze Meer fliesst.

Herr Dr. Wehrli aus Zürich, der bei uns von früher her noch in angenehmster Erinnerung steht, bot uns durch seinen Vortrag „Altes und Neues aus Südamerika“ eine ergänzende allgemeine Übersicht über Land und Be-

völkerung, insbesondere der chilenischen und argentinischen Republiken.

Neun von ihm selbst entworfene Karten veranschaulichten in grossen Zügen die topographischen, meteorologischen, botanischen, zoologischen und volkswirtschaftlichen Verhältnisse. Ausgedehnte Tiefländer begleiten die drei Hauptströme Amazonas, La Plata und Orinoco; darüber erheben sich als Plateaux das brasilianische, ein kleineres südlich des Orinoco und endlich als Rückgrat Südamerikas die mächtige Gebirgskette der Cordilleren oder Anden. Klimatisch liegen die Isothermen für Juli und Januar sehr weit auseinander, es besteht also zwischen Winter und Sommer eine sehr grosse Differenz. Hinwiederum weist das ganze äquatoriale Amerika hinsichtlich der Monatsmittel fast keine Schwankungen, kaum 5 Grad auf, während die Tagesschwankungen allerdings sehr grosse sein können. Niederschlagsmenge und Vegetationscharakter gehen Hand in Hand. Der tropischen Zone entspricht die maximale Regenmenge von zwei Metern im ganzen Amazonengebiet, sowie im Süden ein schmaler Küstenstreifen, während dem Streichen der Anden eine Trockenzone folgt. Bezüglich der Tierverbreitung umfassen die Colibris und Papageien beinahe den ganzen Kontinent, Affen und Faultiere sind auf das Amazonengebiet und den obern Orinoco beschränkt, Guanaco, Vicugna und Condor auf die Anden. Der allgemeine Grundsatz, dass grosse Flussgebiete grosse Verkehrswege bedeuten, findet auch hier seine Bestätigung. Äusserst schwach bevölkert, unter 1 Einwohner auf 1 Quadratkilometer, sind die Pampas; Maxima finden sich auf dem vorspringenden, Europa zugekehrten nordöstlichen Gebiet, in den Bergwerksgebieten und in den an Buenos Aires und

Montevideo angrenzenden Landstrichen. In enger Wechselbeziehung mit der Volksdichte steht die Verbreitung der Kulturpflanzen. Von ausserordentlicher Bedeutung ist die Kaffeekultur in der Provinz Rio und deren Umgebung, wo $\frac{4}{7}$ der gesamten Produktion der Erde erzeugt werden. Neben Baumwolle und Tabak spielt auch der Weinbau, letzterer in Paraguay, Chile und Argentinien, eine Rolle. Die allzu stürmisch verlaufende Gärung macht jedoch den Wein nur wenig haltbar und es mag unsere Weinbauern eigentümlich anmuten, dass dort die Traubengärung mittelst Eismaschinen künstlich gehemmt werden muss. Die Geschichte der Einwanderung spiegelt sich noch heute in der Verteilung der Sprachen wieder: an der Westküste, in Argentinien und Paraguay ist die spanische, in Brasilien die portugiesische Sprache die vorherrschende.

Zu einem neuen Bilde übergehend, begleiten wir den Lektor auf seiner Wanderung nach dem im südlichen Chile unter dem 42. Grad südlicher Breite gelegenen, ca. 1900 Meter hohen Vulkan Calbuco, der im November 1893 nach langer Ruhe plötzlich wieder tätig wurde und das nahegelegene Städtchen Puerto Montt mit einem Aschenregen heimsuchte. Die ausgeflossene, an ihrer untern Grenze zu einem mächtigen Wall erstarrte Lava ist phonolithischer Natur, ähnlich der des Hohentwiel.

Von der üppigen subtropischen Vegetation Chiles über die Anden zu den dürren Pampas niedersteigend, schildert uns der Vortragende beim Zusammenfluss des Rio Limay mit dem Rio Alarcon (beides Nebenflüsse des Rio Negro) eine Stelle, die den Einflüssen der sandführenden Pampaswinde besonders ausgesetzt ist. Dort fand er Gerölle, ähnlich denen unserer Nagelfluh, die alle senkrecht zur herrschenden Windrichtung eine polierte Fläche aufwiesen.

An der prächtigen in Zirkulation gesetzten Sammlung solcher Windschliffe liess sich erkennen, dass die Politur desto vollkommener wird, je gleichmässiger das Gestein ist.

Dann versetzte uns das Skioptikon nach den Städten Buenos Aires, Santiago und La Plata mit ihren zum Teil stilvollen Monumentalbauten. Die grossartige Oper in Buenos Aires gibt dem Lektor Gelegenheit zu einer köstlichen Schilderung der argentinischen vornehmen Gesellschaft, ihres lächerlich übertriebenen Luxus bei geistiger Hohlheit. In grellestem Kontrast steht dazu das eintönige Leben des einsamen Mannes der Pampas, und unser Geologe erwies sich nicht nur als gewandter Redner, sondern auch als Klaviervirtuos beim Vortrage einiger jener traurig monotonen Volksmelodien.

Zur fernern Charakteristik des Argentiniers, welcher zwischen Melancholie und einer unglaublichen Leichtlebigkeit schwankt, fügt er ein zurzeit sehr beliebtes Musikstück „Las Dolores“, an, eine eigentümliche Vermengung der krankhaft melancholischen Pampaslieder mit den gewöhnlichsten Gassenhauern. Von La Plata, jener halb in Trümmern liegenden modernen Stadt, die für eine Million Bewohner angelegt wurde, aber deren nur circa 90,000 zählt, interessiert uns namentlich das naturwissenschaftliche Museum mit seinen vorweltlichen Gürteltieren (Glyptodonten) und einem Walfischskelett von 28 Meter Länge, dessentwegen der eine Flügel so lang gebaut wurde.

Auf der Heimreise führt uns der Lektor nach den kanarischen Inseln, Gran Canaria mit seiner Hauptstadt Las Palmas im speziellen. Die Stadt ist regelmässig terrassenförmig angelegt mit mächtigen Befestigungen, zwischen denen sich Bananenplantagen hinziehen. In schroffstem Gegensatz zu der üppigen Vegetation der dem

Meere zugekehrten Seite steht das dürre Hinterland der Insel.

Ein Gebiet, das schon seit Jahren die Kolonialmächte in intensiver Weise beschäftigt, über dessen intimere Eigenart aber nur vereinzelte spärliche Kunde existierte, weil es erst in neuester Zeit europäischen Reisenden wieder zugänglich wurde, beleuchtete Herr Dr. David aus Basel in einem fesselnden Vortrage über seine Reisen im egyptischen Sudan und in der Äquatoria.

Nach der im September 1898 erfolgten Niederwerfung des Mahdi-Reiches durch Kitchener erwirkte sich der Vortragende für sich und seinen Bruder die Erlaubnis zu einer Reise nach den südlichen Nilländern, wobei er der englischen Behörde einen sehr strengen Revers zu unterzeichnen hatte. Noch drohte im Osten Menelik und auch die Derwische waren nicht beruhigt, trotzdem ihrer 16,000 noch unbeerdigt auf der Wahlstatt lagen. Unter diesen Umständen war das Gemüt der Reisenden aufs höchste gespannt. Als sie den Nil bereisten, hatten sie ein zweites Schreiben zu unterzeichnen, laut welchem sie von Faschoda bis zum Victoria Nyanza nicht landen durften. Sie wussten indessen dieses Verbot zu umgehen, indem sie 2 Wörter einschalteten, welche ihnen das Betreten der Ufer ermöglichte. Am 1. Februar 1899 brachen sie von Dongola auf. Durch fortgesetzte Abhärtung waren sie in den Stand gesetzt, mit der landesüblichen Tracht, einem langen Baumwollhemd, auszukommen. Als Proviant diente Mehl, Hirse, Datteln, Kakao, Reis und gedörrtes Gemüse. Die Karawane bestand aus 27 Kamelen und 12 Arabern als Begleitung. Es bedurfte grosser Überredungskunst, um die wilden, braunen Beduinen anzuwerben, denn seit etwa

15 Jahren hatte keine Karawane dieses Gebiet durchstreift. Die Wüstensöhne trugen Baumwolltücher über die Hüften und waren mit Lanzen, Messern und einigen alten Gewehren versehen. Als Nahrungsmittel bedarf der Beduine Milch und Hirse. Die Kamele waren mit Tauschwaren beladen. Der Zweck der Reise bestand einerseits darin, authentische Berichte über die Handelsprodukte der dortigen Gegenden zu sammeln, um sie an englische Häuser zu senden, anderseits hofften die Reisenden für sich persönlich einen Gewinn durch Eintauschen von Gummi zu erzielen. Nach sieben Tagen waren sie in Wadi Natron, dessen Soda- und Bittersalze einen wichtigen Handelsartikel bilden. (5000 Ctr. Natron jährlich.) Nach dem Wadi el Kab folgte der heisseste Wüstengürtel (45° C im Schatten); doch hatten die Reisenden infolge ihrer Abhärtung und ihrer Lebensweise nicht stark unter der Hitze zu leiden. Von Dongola bis El Obeid, also auf einer Strecke, die derjenigen von Calais nach Marseille gleichkommt, trafen sie nur acht Brunnen, deren Wasser zudem oft schmutzig war.

Nun begann die Vegetationsgrenze, und der Halt richtete sich nach der Kamelsweide. Von Tag zu Tag wurde die Vegetation höher, und nach 18 Tagen waren sie im Gummizentrum von Kordofan, einem kleinen Städtchen, angelangt. Der arabische Gummi stammt von Akazien (*Acacia Senegal*), deren Stämme von halbwüchsigen Knaben mittelst langer Lanzen geritzt werden, worauf der Gummi herausfließt und zu glasglänzenden Stücken erhärtet. Von den Eingebornen wird er als Nahrungsmittel verwendet. Hier tauschten sie 2 Schalen Gummi gegen eine Schale Korn, wozu Glasperlen und Kupferringe als Geschenk für die Frauen kamen, ein.

Schrecklich hatte hier der Mahdi gehaust, das Land ist ausgehungert. Ein halbverhungertes Mädchen, das ihnen, jeglicher Subsistenzmittel bar, einen Tag lang durch die Wüste folgte, um bei der abendlichen Rast einige Speisereste zu erhalten, stellten sie als Köchin an, da die männlichen Diener aus Kairo alle desertiert waren. Sie hatten sich in Kordofan häuslich niedergelassen, da dort infolge des Krieges auf einen Mann 6 Frauen kamen.

Aus Jagdlust machte Dr. David mit seinem Bruder einen Ausflug ins westlich gelegene Darfur. Morgens früh ritten sie der Karawane voraus, um Kudu-Antilopen, die in der Ferne Termitenhügeln gleichen, zu erlegen. Auch fiel ein Strauss in ihre Hände. Er durfte aber nicht geschossen werden, um die kostbaren Federn nicht mit Blut zu beschmutzen. Von allen Seiten umstellt, wurde er von einem Araber erschlagen. Hierbei lernte Dr. David einen Trick der schlaunen Wüstensöhne kennen. Mit den Sehnen und Därmen werden die Federn zusammengebunden, wobei, um das Gewicht zu vermehren, Steinchen und Knochenstücke dazwischen geschoben werden. Der Handelsgepflogenheit gemäss werden die Bündel erst in Triest geöffnet.

An der Grenze von Darfur angelangt, traten ihnen ägyptische Kundschafter entgegen. Diese argwohnten in ihnen Franzosen, gegen welche sie die Bevölkerung aufgestachelt hatten, sodass sie sich zur schleunigen Rückkehr gezwungen sahen. Mit mehreren Säcken Straussenfedern kehrten sie gegen el Obeid zurück, wobei sie einen Tropenwald von mächtigen Affenbrotbäumen passierten. Ausser Tausenden von Jagdvögeln begegneten sie auch einem Leoparden.

Mit 145 Kamelladungen Gummi kamen sie in El Obeid

an. Dort zahlte man für den Zentner 34, in Kairo 60 Mark. Sie aber hatten den Zentner zu 5—10 Mark eingetauscht. Vertrauend auf die Ehrlichkeit der Leute, übergaben sie allen Gummi einem Araberstamm, der ihn nach Chartum beförderte. Hier wird der Gummi gereinigt und getrocknet. 20 Prozent davon erhält die anglo-egyptische Regierung.

Während der Bruder mit dem Gummi nach Kairo ging, blieb Dr. David in Omdurman. Die beiden Schwesterstädte Chartum und Omdurman stehen im schärfsten Gegensatze zueinander. Ersteres ist eine prächtige Palmenstadt, Villen im Stile der Westminsterabtei leuchten aus schmucken Gärten hervor. Vor dem mahdischen Ansturm zählte die Stadt 60,000 Seelen. Das am linken Nilufer gegenüberliegende Omdurman hingegen ist eine richtige Wüstenstadt mit grauen fensterlosen Lehmhütten. Im Munde des Mahdi war sie eine heilige Stadt. Früher hatte sie über 100,000 Einwohner, heute herrscht in ihr zentralafrikanisches Leben. Jeder Beduinen-Stamm hat seine eigenen Hütten und führt ein Leben wie zu Hause. Hier richtete sich Dr. David häuslich ein und schrieb während der fünfmonatlichen Regenzeit sein Tagebuch und eine Autobiographie. Inzwischen hatte Kitchener die Eisenbahn- und Telegraphenlinie bis Chartum verlängert.

Im April 1900 trat der Vortragende seine zweite Reise an. Ein egyptisches Kriegsschiff zog seine Segelbarke nilaufwärts, so dass er schon in 8 Tagen in Faschoda war. Hier fand er zwei Dörfer und Gärten mit europäischem Gemüse, welches durch die Franzosen hieherkam. 60 Kilometer südlich haben die Engländer ein neues Faschoda für Verwundete errichtet. Hier erlegte unser Reisende

den ersten Löwen. Als er am Ufer des Sobat jagte, schoss er auf einen zweiten, doch ohne ihn zu treffen, dafür erlegte er Krokodile und Nilpferde. Letztere werden von den Negern harpuniert. Auch Elefanten werden durch eigene mit einer Art Anker versehene Harpunen getötet oder durch Fallblöcke, die eine eiserne Spitze tragen, erschlagen. Auf der Fahrt erblickten sie vom Schiffe aus eine ganze Herde Elefanten, auf welche ein englischer Offizier zwecklose Schüsse abfeuerte.

In Lado sassen die Belgier, welche, vom Kongo kommend, das Gebiet am obern Nil gepachtet haben. Wegen der herrschenden Rinderpest, wozu sich noch ein Aufstand gesellte und weil der Vertrag zwischen England, Belgien und Frankreich noch nicht abgeschlossen war, musste Dr. David umkehren. Für den Handel fiel die Reise nicht günstig aus, dafür hatte er viel neues gesehen.

In ethnographischer Hinsicht unterscheidet der Vortragende in dem durchwanderten Gebiet drei Völkergruppen: die Beduinen mit arabisch-semitischem Blute, die Bantu-Neger und endlich die Schilluk und Dinka. Das Nilgebiet ist vom Wasser und den Menschen des obern Nils abhängig. Seit 1500 v. Chr. liefert der obere Nil die Neger, und zwischen den semitischen Beduinen der einen Kraftquelle und den Negern der andern Kraftquelle liegt der Sudan mit den Nubiern. Der Beduine lebt in Wollzelten auf einer Anhöhe. Die Männer treiben Handel, die Kinder hüten die Herde und die Frau besorgt das Zeltinnere. Der Nubier wohnt in einem Gehöfte, drinnen die Diener und Sklaven, Kühe, Schafe und Esel untergebracht sind. Die Negerwohnungen sind im Kreise angeordnet. Alle Verrichtungen, sogar die Toilette, vollziehen sich auf dem Dorfplatze. Im übrigen herrscht, abgesehen vom Essen,

das nicht gemeinschaftlich eingenommen wird, ortschaftlicher Kommunismus. Der Semit isst nie Fleisch, nur Milchkost, der Nubier dagegen ist ein Allesfresser, der Schilluk liebt Milch und Fisch und der Niam-Niam will nur Fleisch. Alle Stämme bereiten aus Korn, Wasser und gekautem Brot ein trübes Bier, das aussieht wie weisser Sauser, aber doch gesund ist. Kannibalismus hat er bei keinem Stamme beobachtet, doch hat er sagen gehört, dass die Niam-Niam den Kriegsgefangenen erst die Knochen zerschlagen, um sie dann noch lebend ins Wasser zu werfen. Erst dann werden sie getötet und der Küche übergeben.

Der Beduine trägt nur Baumwolle und zwar blödes, schlechtes Zeug aus England. Der Nubier dagegen pflanzt selber Baumwolle und die Frauen spinnen und weben einen guten Stoff. Der Neger aber geht mit Schmuck und Schurz oder ganz nackt einher. Der Beduine schliesst eine richtige Ehe. Der Nubier lebt polygam mit 2 bis 6 Frauen, die er gegen 4 bis 5 Lanzenspitzen und 8 bis 20 Kühe eintauscht. Unter feierlichen Festen findet die Hochzeit statt. Der Neger kennt nur die Einehe, doch werden ältere Frauen nach einigen Jahren durch jüngere ersetzt.

Mit einem kurzen Überblick über die Geschichte des Landes schloss Dr. David seinen Vortrag, den er anschliessend durch zahlreiche Skioptikonbilder illustrierte.

Herrn Professor Dr. C. Keller in Zürich gebührt das Verdienst, zum ersten Mal bei der antiken Kunst Aufschlüsse über die Herkunft, Wanderung und Verbreitung der gezähmten Tiere gesucht und gefunden zu haben. Diese neuen interessanten Gesichtspunkte erläuterte er in

einem Vortrage über die antike Kunst im Dienste der Zoologie.

Während schon behauptet wurde, die bildende Kunst sei bei den allerprimitivsten Völkern zu finden, haben die Basler Forscher Sarasin dargetan, dass z. B. die Weddas auf der Insel Ceylon jeder bildenden Kunst entbehren; dagegen ist es eine Tatsache, dass bei andern niederen Völkern, wie z. B. bei den Eskimos und Buschmännern, solche zu finden ist.

Haben sich bis in die jüngste Zeit nur die Ethnologie und Archäologie um die Entwicklung der Kunst interessiert, so gesellt sich nun als weitere Wissenschaft die Zoologie zu ihnen, die allerdings vor allem die Objekte betrachtet, die zur Darstellung gelangten. Hierbei ergibt es sich, dass als erster Gegenstand immer zuerst der Mensch in Betracht fällt, dann vor allem die höhere Tierwelt, namentlich Jagdtiere, und erst zuletzt die Pflanzenwelt. Wir sahen bei den vorgewiesenen Kunstdokumenten aus den verschiedensten Kulturkreisen wie z. B. aus denen der Assyrer und Ägypter manche Tiere mit fast vollendeter Naturtreue dargestellt, während einzelne Pflanzen oder Landschaften höchst primitiv gezeichnet sind. Auf höheren Kulturstufen erhält die bildende Kunst einen Zug zum Stilisieren, wodurch die Darstellungen für zoologische Studien wertlos werden.

Aus den ältesten Kunstobjekten lassen sich, wie einleitend bemerkt, Schlüsse über die geographische Verbreitung der Tiere ziehen. Hierbei erinnert der Vortragende an schweizerische Funde aus der Höhlenzeit mit Abbildungen des Moschustieres und einer Pferdeform (*Equus hemionus*), welche beide in Europa nicht mehr angetroffen werden, damals aber ohne Zweifel existiert haben. Ferner

ist uns von den Assyriern eine aus dem Jahre 884 v. Chr. stammende Darstellung des Ur (*Bos primigenius*) erhalten geblieben, welche beweist, dass diese Tierart einst bis ins östliche Asien verbreitet war, während sie später in ganz Asien verschwand.

Auf einer höheren Entwicklungsstufe tritt in den verschiedenen Kulturkreisen die bildliche Darstellung der Haustiere in den Vordergrund, und diese Darstellungen berechtigen zu Schlüssen über die Abstammung der betreffenden Tiere. Immer beginnt der Haustierstand mit einfachen Rassen, die der Wildform sehr nahe stehen.

Im altägyptischen Kulturkreis begegnen wir sehr naturgetreuen Bildern aus der vierten, fünften und sechsten Dynastie. Aber auch aus der ersten Dynastie und sogar aus prähistorischer Zeit stammen wertvolle Funde. Zu den ältesten und berühmtesten gehören zwei Schieferplatten, diejenige von Gizeh (Negadahzeit) und eine andere, welche im Louvre in Paris aufbewahrt wird. Ungefähr aus dem Jahre 6000 v. Chr. stammend, enthalten sie drei verschiedene Formen gezähmter Tiere, nämlich einen Esel, ein Schaf und ein Rind, welche alle den wilden Rassen noch sehr nahe stehen. So zeigt letzteres grosse Übereinstimmung mit dem Banteng (*Bos banteng*) aus Südostasien, den der Vortragende für die Stammform des Hausrindes hält. In den spätern Perioden folgen verschiedene Rinderrassen aufeinander. Sehr interessant sind auch die Abbildungen von Hunden aus der altägyptischen Zeit. Es sind Windhunde, deren Wildform im obern Niltal anzutreffen ist. Letztere wurde seinerzeit von Rüppel als Wolf (*Canis simensis*) beschrieben.

Aus dem assyrischen Kulturkreis stammt vom Jahre 745 v. Chr. ein künstlerisch ausgezeichnet ausge-

führtes Dokument, das die Austreibung von Vieh aus einer eroberten Stadt darstellt. Es enthält u. a. ein Fettschwanzschaf, wie wir es heute noch in Ägypten und Südafrika antreffen und das damals jedenfalls in Assyrien schon gezüchtet wurde. Ebenso geben uns diese Bilder Aufschlüsse über die Herkunft des Pferdes, das damals noch eine bedeutend längere Schwanzrübe besass, als das heutige, und über diejenige der Dogge. Wir finden die Dogge schon im ersten Jahrtausend vor Christus in Assyrien, also zu einer Zeit, da sie in Europa noch gar nicht bekannt war. Durch Xerxes und Alexander den Grossen kam sie nach Griechenland, von dort nach Rom. Mit den römischen Heeren gelangten diese sogenannten Molosserhunde über die Alpen. So fand man im Lager von Vindonissa ein ganz treffliches Bild eines solchen Hundes, der ein Mittel ding zwischen einem Bernhardiner und Neufundländer darstellt. Bei den Wanderungen über die Alpen blieben Molosserhunde in den Bergpässen zurück, wo sie weiter gezüchtet wurden. Auf diese Weise entstand unsere heutige Bernhardiner-Rasse.

Auch der mykenische Kulturkreis lieferte durch seine bildlichen Darstellungen dem Forscher manch wertvollen zoologischen Aufschluss. Ferner sind die bildlichen Darstellungen auf den Münzen aus der Griechen- und Römerzeit für derartige Studien von ungemeinem Wert. So findet sich auf einer solchen das sehr gelungene und gut erhaltene Bild eines krummnasigen Schafes, wie wir es noch heute im Bündnerlande antreffen. Selbstverständlich liefern in allen Fällen die Ergebnisse der vergleichenden Anatomie den Massstab für die Kritik. Harmonieren Bild und Wissenschaft, dann sind in die Resultate wohl keine Zweifel mehr zu setzen.

Ein dankbares Auditorium finden jeweilen die populären Vorträge des Herrn Professor Dr. Mooser über astronomische Themate. In gewohnter klarer, leicht verständlicher Weise warf er einen Überblick über den heutigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnis der Kometen, der einst so gefürchteten Himmelskörper.

Die Kometen, d. h. Haarsterne, von den Chinesen „Besen“ genannt, scheinen wegen ihrer Form, Grösse und der Art ihrer Bewegung mit den übrigen Gestirnen nichts gemein zu haben. Sie wurden bis vor wenigen Jahrhunderten für entzündete giftige Gase in den oberen Luftregionen gehalten, weshalb die Menschen in ihnen etwas Gefährliches, möglicherweise etwas Weltzerstörendes erblickten. Erst im 16. Jahrhundert wurde durch Tycho de Brahes Messungen die kosmische Natur der Kometen erkannt. Seit etwa 200 Jahren hat man Methoden zur Bestimmung ihrer Bahnen und seit 40 Jahren kann man ihre stoffliche Zusammensetzung ermitteln. Heutzutage ist das Wesen der Kometen völlig erkannt, es gibt an ihrer Erscheinung nichts mehr, das nicht wissenschaftlich erklärt werden könnte.

An einem Kometen unterscheidet man Kopf und Schweif. Der Kopf seinerseits besteht wieder aus einer hellleuchtenden, zentral gelegenen Masse, dem Kern und aus der den Kern umgebenden Hülle, der Haube. Ersterer setzt sich aus fester und flüssiger Substanz zusammen, letztere bildet sich aus Gasen und Dämpfen, die dem Kern entströmen. Der Schweif ist meist gekrümmt und röhrenförmig; er enthält die Gase des Kopfes in mit der Entfernung vom Kern zunehmender Verdünnung. Bei der Bewegung der Kometen um die Sonne ist der Schweif stets von der Sonne abgekehrt. Die Länge des Schweifes

nimmt mit der Annäherung des Kerns an die Sonne zu und mit seiner Entfernung von ihr wieder ab.

Die Kometen können, wie ihre Bewegungen lehren, nicht im Sonnensystem entstanden sein, sie müssen als Fremdlinge angesehen werden, die, aus den interstellaren Räumen kommend, in das Sonnensystem eindringen, längere oder kürzere Zeit in demselben verweilen und in diesem auch oft ihren Untergang finden. Kometen, welche, wie das meist der Fall ist, in parabolischen oder hyperbolischen Bahnen wandern, statten unserer Sonne nur einen einzigen Besuch ab; andere, welche durch die Anziehungskräfte von Sonne und Planeten gezwungen wurden, eine elliptische Bahn zu beschreiben, sind dem Sonnensystem einverleibt worden. Eine solche Einverleibung nennt man Kapturation. Bei elliptischen Bahnen steht die Sonne in einem der beiden Brennpunkte; derjenige Punkt der Bahn, welcher der Sonne am nächsten liegt, heisst das Perihelium, der diesem gegenüber gelegene Punkt das Aphelium. Ein in elliptischer Bahn sich bewegendes Komet wird ein „periodischer“ genannt; seine Umlaufzeit bleibt so lange konstant, als seine Bahnform keine Änderungen erleidet. In unserm Sonnensystem gibt es ca. 23 Kometen, deren Aphelien in der Nähe der Jupiterbahn liegen. Diese haben Umlaufzeiten von im Mittel etwa sechs Jahren. Die drei berühmtesten Glieder der Jupiterfamilie heissen der Enkesche, der Brorsensche und der Bielasche Komet. Von den fünf Kometen, welche sich bis zur Bahn des Neptun von der Sonne entfernen, ist der Halleysche der bemerkenswerteste, der eine Umlaufzeit von etwa 75 Jahren hat und Mitte Mai 1910 wieder zum Perihel zurückkehren wird. Die Aphelien von mindestens vier Kometenbahnen liegen fast doppelt

so weit von der Sonne entfernt, als Neptun, was zur Annahme der Existenz eines noch unbekannten Planeten in jener Entfernung führt.

Mit der spektralanalytischen Erforschung des Kometenlichtes beschäftigten sich namentlich die Astrophysiker Vogel und Hasselberg. Vogel fand, dass hauptsächlich Kohlenwasserstoffe und Kohlenoxyd, aber auch Wasserstoff, Cyan- und Natrium-Dämpfe, ja sogar Dämpfe von schweren Metallen im Kopf des Kometen vorkommen und dass diese Gase und Dämpfe durch elektrische Funkenentladungen zum Leuchten gebracht werden. Hasselberg brachte die beim Erhitzen von Meteoriten gewonnenen Gase in Geissler'sche Röhren und erhielt von diesen beim Durchleiten des elektrischen Funkens ein mit dem Kometenspektrum identisches Spektrum. Schon aus diesem Grunde ist es sehr wahrscheinlich, dass die Meteoriten Stücke von Kometenkernen sind. Nähert sich eine Kometenmasse der Sonne, so erwärmt sich die der Sonne zugekehrte Oberflächenpartie so sehr, dass feste Stoffe schmelzen und verdampfen. Aus dem Innern der Kometenmasse entweichen hochgespannte Gase, die beim Ausströmen elektrisch werden. Durch die elektrisch geladene Sonne werden die gleichnamig elektrisch geladenen Gase des Kometenkopfs abgestossen und zur Schweifbildung veranlasst. Die gegenseitige Abstossung der einzelnen Teilchen des Schweifes bedingt die Röhrenform desselben. Je näher ein Komet der Sonne kommt, um so grösser ist die Zahl der zur Verdampfung gelangenden Stoffe des Kerns. Das Ausströmen von Gasen aus dem Kern konnte teleskopisch direkt beobachtet werden. Manche Kometen zeigen mehrere Schweife, die aus verschiedenen Gasen, auf welche die Repulsivkraft der Sonne verschieden wirkt, bestehen.

Die Masse eines Kometen ist klein im Vergleich zur Masse der Planeten und Monde. Am geringsten ist die Stoffmenge des Schweifs, die grösste Masse liegt in dem aus festen und flüssigen Substanzen bestehenden Kern. Der mittelgrosse Loxell'sche Komet hatte eine Masse von etwa 1:17,000 der Erdmasse; dies hätte immerhin genügt, um den ganzen Kontinent Australien zuzudecken.

Infolge der Wärmewirkung der Sonne werden die Kometenkerne zur Zeit ihres Periheldurchganges oft durch innere Explosionen zerrissen und in ein Konglomerat kleiner fester Körper verwandelt, die sich nach und nach über die ganze Kometenbahn verteilen und dann einen Meteoritenring um die Sonne bilden. Geht die Erde durch einen solchen Ring, so stürzen die kleineren festen Teile desselben gegen die Oberfläche der Erde, werden aber meistens schon in der Atmosphäre völlig verbrannt und bringen dann die Erscheinung der Sternschnuppen hervor. Der Biela'sche Komet, der im Jahre 1832 sehr nahe an der Erde vorbeiging, war bei seiner nächsten Rückkehr in 2 Teile gespalten und löste sich nachher in Meteoritenwolken auf, durch welche die Erde in den Jahren 1872 und 1885 gezogen ist. Die grossartigen Sternschnuppenfälle im November der genannten Jahre finden hierin ihre Erklärung. Auf diese Weise nahm die Erde den grössten Teil der Masse des Biela'schen Kometen in sich auf. Ein Kometenkern kann nicht in kompakter Form auf einen grossen Planeten fallen; er wird von ihm, bevor er seine Oberfläche berührt, durch die Wirkung der Anziehungskraft in Stücke aufgelöst. Die Feuerkugeln sind als Stücke von Kometenkernen aufzufassen, die beim Periheldurchgang des Kometen durch Explosionen in demselben fortgeschleudert wurden. Ein etwaiger Zusammenstoss eines

Kometen mit der Erde wird nicht für die Existenz der Erde, wohl aber für die des Kometen verhängnisvoll.

Begleitet von zahlreichen frappanten Experimenten, die aufs beste gelangen, erläuterte Hr. Dr. J. Werder ein neues chemisches Verfahren, welches für unsere schweizerische Industrie ganz speziell von grosser Bedeutung zu werden verspricht. Sein Vortrag lautete: Über die Einwirkung von Aluminium auf Metallsauerstoffverbindungen bezw. das Goldschmidt'sche Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen, zur Herstellung kohlenstofffreier Metalle und zur Darstellung von künstlichem Korund.

Im Jahre 1898 wurde von Dr. Hans Goldschmidt in Essen a. d. Ruhr ein Verfahren zur praktischen Anwendung gebracht, das sich auf die ausserordentlich grosse Aktionsfähigkeit des metallischen Aluminiums gegenüber Metalloxyden gründet, indem das Aluminium diesen den Sauerstoff entzieht. Die reduzierenden Eigenschaften des Aluminiums sind gleich nach der Entdeckung des Metalls durch Wöhler (1827) erkannt worden und wurden verschiedentlich zur Abscheidung von Metallen aus ihren Sauerstoffverbindungen benutzt. So hat namentlich Claude Vantin in London auf diesem Wege eine ganze Anzahl von Metallen hergestellt. Ähnliche reduzierende Eigenschaften zeigt auch das Magnesium, mittelst welchem Cl. Winkler das Aluminium aus Tonerde herstellte. Sauerstoff entziehende Wirkung üben ferner eine ganze Anzahl chemischer Elemente, wie Wasserstoff, Kohlenstoff, Phosphor etc. aus. Die Reduktionswirkung des Aluminiums erstreckt sich aber nicht nur auf die Metalloxyde, sondern auch auf die Superoxyde, die Sulfate und Nitrate gewisser

Metalle. Namentlich die Superoxyde reagieren mit Aluminium äusserst energisch. So genügt, wie aus den vorgeführten, äusserst interessanten Experimenten hervorging, bei einem Gemisch von Natriumsuperoxyd und fein verteiltem Aluminium schon der blosse Zutritt von Feuchtigkeit, um das Gemisch unter blendender Licht- und hoher Wärmeentwicklung zur Verbrennung zu bringen. Gleichfalls sehr heftig ist die Einwirkung von Aluminium auf entwässertes Glaubersalz und auf gebrannten Gips, während merkwürdigerweise die Salze der sonst so leicht zersetzlichen Salpetersäure mit Aluminium nur schwach oder gar nicht reagieren. Die ganz ausserordentlich hohe Wärmeentwicklung, die man bei der Einwirkung von Aluminium auf Metalloxyde beobachtet, liegt teils in der hohen Verbrennungswärme des Aluminiums (7140 Kalorien), teils in der schweren Zersetzlichkeit des Aluminiumoxyds und dem maximal hohen Nutzeffekt begründet, mit welchem das Aluminium verbrennt.

Erst Goldschmidt hat es verstanden, die Reaktion zwischen Aluminium und Metalloxyden praktisch nutzbar zu machen. Hiezu bedurfte es vor allem einer rationellen Art der Einleitung der Reaktion. Statt, wie man diese Versuche früher ausführte, die zur Einleitung der Reaktion erforderliche, nicht unbeträchtliche Wärme auf das ganze Gemisch von Aluminium und Metalloxyd einwirken zu lassen, wobei die Einwirkung mit explosionartiger Heftigkeit ablief, liess Goldschmidt die Reaktion an einem einzigen Punkte des Gemisches einleiten, worauf sie ruhig nach und nach das ganze Gemisch ergriff. Jetzt war es auch möglich, mit grösseren Quantitäten zu arbeiten und die Reaktionsprodukte in nahezu voller quantitativer Ausbeute zu erhalten. Diese sind nun in der Tat interessant

genug. Es gelang Goldschmidt auf diesem Wege, unbeschränkt grosse Quantitäten vollständig kohlenstofffreier Metalle und Metallegierungen von namentlich für die Stahlindustrie ausserordentlichem technischem Werte herzustellen.

Das bei diesem Prozesse sich bildende Aluminiumoxyd, das als Schlacke auf dem flüssigen Metall aufschwimmt, ist nichts anderes als künstlicher Korund und bildet seiner ausserordentlichen Härte wegen ein brillantes Schleif- und Poliermaterial, das den Schmirgel an Leistung weit übertrifft. Der Erfinder bringt dasselbe nach passender Aufbereitung unter dem Namen „Corubin“ in den Handel. Eine dritte Art der Anwendung des Goldschmidt'schen Verfahrens bedingt die bei der Einwirkung von Aluminium auf Metalloxyde freiwerdende, grosse Wärme, wie sie bisher nur im elektrischen Lichtbogen erzeugt werden konnte und deren Temperatur auf 2900 bis 3000 Grad geschätzt wird. Goldschmidt benutzte zu diesen Versuchen ein Gemisch von Aluminium mit Eisenoxyd, das er Thermit nennt. Zur Einleitung der Reaktion, die in mit feuerfester Erde ausgekleideten Tontiegeln vorgenommen wird, bestreut er eine, je nach dem Zwecke wechselnde Menge (ein bis mehrere Kilogramm) Thermit mit sogen. Entzündungsgemisch (Aluminium und Baryum-superoxyd) und entzündet das ganze durch Auflegen und Abbrennen eines Magnesiumstreifchens. Die Reaktion setzt mit grosser Energie ein und bald ist der Inhalt des Tiegels eine feurig-flüssige Masse, die eine ganz bedeutende Lichtemission besitzt.

Obenauf schwimmt eine Schlacke von geschmolzenem Korund, am Boden des Tiegels befindet sich feurig-flüssiges, hochohitztes, blauspiegelndes, metallisches Eisen. Giesst

man die Schlacke ab und lässt das flüssige Eisen auf eine bis 1 cm dicke schmiedeiserne Platte fließen, so ist man imstande, in die Platte an dem Punkte, wo das Eisen auffliesst, ein Loch zu schmelzen! Das Experiment gelang dem Vortragenden an einer 6 Millimeter dicken Eisenplatte innerhalb weniger Minuten.

Aber auch zum Schweißen von Eisenstücken, Eisenrohren etc. eignet sich Thermit vorzüglich. In einem der erwähnten Tiegel brachte der Vortragende 1,7 Kilogramm Thermit zur Reaktion und war damit imstande, zwei Stücke von Eisenröhren, die in Formsand eingebettet und mittelst eines Klemmapparates in ihrer Lage festgehalten waren, ebenfalls in einigen Minuten durch und durch zusammenzuschweißen.

Das Goldschmidt'sche Schweissverfahren eignet sich namentlich zum Zusammenschweißen von Schienen elektrischer Bahnen, bei denen es im Interesse der Einheitlichkeit des Stromnetzes auf eine vollständige Dichtigkeit der Schweissstelle ankommt.

Der physiologischen Chemie, einem Gebiete, das in unserer Gesellschaft noch selten zur Sprache kam, entnahm Herr Dr. A. Hausmann seine interessanten Mitteilungen über die Rolle des Fettes im Haushalte der Natur.

Nachdem der Vortragende einleitend die Fette nach ihrer physikalischen und chemischen Seite beleuchtet und ihre industrielle Bedeutung hervorgehoben, tritt er zunächst auf die Entstehung des Fettes, das sich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff aufbaut, näher ein. In den Pflanzen entsteht das Fett aus Wasser und Kohlensäure, und es wird dasselbe von ihnen wiederum

als Nahrung, d. h. als Kraft- und Wärmesponder oder als Baustoff benützt, indem es sich in letzterem Falle in Stärke und Cellulose verwandelt.

Anders bei den Tieren! Diese sind nicht imstande, das Fett aus anorganischen Bestandteilen aufzubauen, wir müssen dessen Herkunft vielmehr in der Nahrung suchen. Diese besteht in Eiweiss, Kohlehydrate und Fett, die alle direkt oder indirekt aus Pflanzen stammen. Verschiedene Versuche an Tieren haben unzweifelhaft dargetan, dass das Nahrungsfett als solches resorbiert wird und in dem tierischen Körper zur Ablagerung gelangt.

Weniger sicher ist die Frage entschieden, ob auch aus dem Eiweiss Fett entstehe. Heute stehen sich, was die höhern Tiere betrifft, einander widersprechende Versuche gegenüber, dagegen ist bei niedern Tieren die Entstehung von Fett aus Eiweiss durch Hofmann unzweifelhaft dargetan worden. Bei höhern Tieren ist sie nur unter pathologischen Umständen (fettige Degeneration) so gut wie sicher nachgewiesen. Eine chemische Erklärung der Bildung von Fett aus Eiweiss ist vorläufig nicht möglich; dagegen ist der exakte Beweis erbracht, dass sich Kohlehydrate (Stärke und Zucker) im tierischen Körper in Fett umwandeln.

Höchst interessant sind die chemischen und physikalischen Vorgänge, welche durch die Sekrete der Bauchspeicheldrüse, des Darmes und der Leber (Galle) hervorgerufen werden, die schliesslich dem Fette seinen Weg durch die Epithelzellen des Darmes in den Blutkreislauf ermöglichen. Mit dem Blute gelangen die winzigen Fetttropfchen in die Zellen des Bindegewebes, wo sie abgelagert werden. Eine mässige Fettanhäufung bei Menschen über 50 Jahren gilt als etwas Normales. Es kann

sich jedoch der Fettansatz in ganz ungewöhnlichem, krankhaftem Masse steigern, wobei Fettleibigkeit und Fettsucht entsteht. Hiebei können nicht bloss ganz enorme Mengen Fett aufgespeichert werden, sondern es kann sich auch das muskulöse Gewebe in solches verwandeln.

Die Bedeutung des Fettes in der Ernährung liegt darin, dass es eiweiss sparend wirkt. Versuche haben dargetan, dass man bei Fütterung mit wenig Fleisch bei Zusatz von Fett das gleiche Resultat erhält, wie mit viel Fleisch allein. Zudem dient das im Körper abgelagerte Fett als Reservenahrung für Zeiten der Not. Ein ausgemagerter Mensch erliegt dem Hunger früher als ein mittelfetter, selbst das Kamel vermag nur mit Hülfe seines Fetthöckers die Entbehrungen der langen Wüstenreise zu ertragen. Das Fett dient sonach wahrscheinlich auch als Quelle der Muskelkraft. Ganz sicher aber ist das Fett die ergiebigste Wärmequelle für den Körper. Darum nehmen die Bewohner der Polarländer viel mehr Fett (Tran) zu sich, als die Bewohner der Tropen. Bei der langsamen Verbrennung im Körper bemächtigt sich der Sauerstoff der Wasserstoff- und Kohlenstoffatome und das Fettmolekül geht restlos in Wasser und Kohlensäure auf, welche letztere wieder die Ausgangsmaterialien bilden, aus denen die Pflanze das Fett aufbaut.

Eine neue einfache und sinnreiche „Methode zur Bestimmung des Heizwertes verschiedener Brennmaterialien, vornehmlich der Kohle“ demonstrierte Herr Professor Dr. Kopp.

Bis vor kurzer Zeit hatte man zur Bestimmung solcher Heizwerte entweder ungenaue oder sehr komplizierte Instrumente. Eine in besondern Fällen auch heute noch

angewandte Methode beruht auf einer chemischen Elementaranalyse der Kohle und nachheriger Berechnung des Heizwertes nach der Dulong'schen Formel. In neuerer Zeit erfand der Chemiker Berthelot eine thermochemische Methode; der betreffende Apparat, eine Gussstahl-Bombe mit dicker Platinfütterung, kam jedoch auf circa 3000 Franken zu stehen. Die Ersetzung des teuren Platins durch ein widerstandsfähiges Email durch Ingenieur Mahler reduziert den Preis des Apparates auf ca. 1000 Franken. Diese Calorimeter-Bombe von Berthelot-Mahler nahm Herr Professor Kopp zum Gegenstand seiner Demonstration. Sie enthält in ihrem Deckel zwei Bohrungen zur Aufnahme eines isolierten Platindrahtes einerseits, einer Sauerstoff-Zuleitung anderseits. Das zu untersuchende Brennmaterial wird in ein Platinschiffchen eingefüllt, welches mittelst eines Platindrahtes am Deckel der Bombe befestigt ist. Das ganze kommt in ein mit 2200 Gramm Wasser gefülltes, gut isoliertes Messinggefäß, das Calorimeter, zu stehen. Nachdem das Schiffchen mit einer genau gewogenen Menge Kohle (ca. 1 gr) beschickt worden, wird der Deckel auf die Bombe aufgeschraubt, dann reiner Sauerstoff bis zu einem Druck von ca. 25 Atmosphären eingeleitet. Hierauf bestimmt man die Temperatur des Wassers im Calorimeter und setzt den an seinem untern Ende durch einen dünnen Eisendraht mit der Kohle verbundenen oben erwähnten Platindraht mit einer galvanischen Batterie in Kontakt. Der Strom entzündet den Eisendraht und dieser die Kohle, welche im komprimierten Sauerstoff momentan und vollständig verbrennt. Nach ca. drei Minuten hat sich die Verbrennungswärme der Kohle dem Calorimeter-Wasser mitgeteilt. Aus der Differenz der beiden Thermometer-

ablesungen kann durch eine einfache Rechnung unter Berücksichtigung der durch die Metallteile des Apparates, sowie des Stickstoff- und Schwefelgehaltes der Kohle nötigen Korrekturen die Verbrennungswärme der Kohle ermittelt werden. Der vorgeführte Versuch mittels einer von Herrn Oberingenieur Struppler in Zürich bereitwilligst zur Verfügung gestellten Bombe gelang ausgezeichnet. Bei einer guten Kohle beträgt der unverbrennliche Rückstand, die Schlacke, ca. 3 0/0, bei einer schlechten bis 10 0/0. Die Vorteile der neuen Berthelot-Mahlerschen Methode beruhen auf der einfachen Handhabung des Apparates, der kurzen Dauer des Versuches und der grossen Genauigkeit der Resultate. Die Hauptschwierigkeit bei diesem Verfahren liegt in der Probenentnahme, d. h. darin, dass die zu untersuchende Probe (1 gr Substanz) einen richtigen Mittelwert aus einer grossen Quantität des betreffenden Brennmateri- als repräsentiert, was durch successives Zerkleinern, Vermengen und Teilen einer ganzen Wagenladung Kohle z. B. erzielt werden kann.

Herr Professor Dr. Kopp hat nach dieser Methode folgende mittlere Heizwerte erhalten:

45	Sorten Saarkohlen	ergaben	6700	Kalorien.
57	„ Ruhrkohlen		7600	„
20	„ belgische Kohlen		7630	„
10	„ Ruhrbriquettes		7650	„
21	„ Coaks		6620	„

Beobachtungen und Erfahrungen, unmittelbar aus seiner praktischen Tätigkeit geschöpft, bot Herr Forstverwalter Wild mit seinen Mitteilungen über die „Äste des Baumes“, „nasse Wiesen und Wälder“ und das „Eichhörnchen“.

1. Die Äste des Baumes.

Ein freistehender Baum bekleidet sich mit einer mächtigen Krone. Mit der Blattfläche proportional ist seine Vegetationskraft, d. h. je mehr Blätter ein Baum besitzt, desto grösser ist sein Wachstum, ferner: je aufwärtsstrebender ein Zweig ist, desto stärker ist sein Wachstum. Diese Grundsätze finden in erster Linie Anwendung im Zwergobstbau. Horizontale Zweige, wie man sie häufig an ältern Spalieren beobachten kann, bleiben im Wachstum zurück, sobald man aber die Enden derselben nach oben richtet, hebt sich deren Wachstum und Produktionskraft. — Im geschlossenen finstern Hochwald ist das Wachstum nur gering, immerhin sieht sich der Förster veranlasst, dichte Bestände heranzuziehen, um astfreies Holz zu erhalten. Die untern, dem Lichte entzogenen Äste sterben ab. Laubhölzer und Lärche reinigen sich selbst, indem ihre dünnen Äste bald abfallen. Anders verhält es sich bei der Rottanne, deren zähe Äste allmählig ins Holz hinein wachsen, ohne jedoch mit dem Stammholz zu verwachsen und dann im Brett die bekannten Astlöcher verursachen, welche das Holz sehr entwerten. Ein Abschneiden der dünnen Äste kann daher nur nützlich sein, vorausgesetzt, dass es mit der nötigen Sachkenntnis und Sorgfalt geschieht, d. h. mittelst eines scharfen Schnittes möglichst nahe am Stamm. Beil oder Gertel sind hierbei zu vermeiden. Solche Wunden vernarben rasch und schön durch Überwallung, während abgesplitterte Äste unrein überwallen. Alle die genannten Vorkommnisse demonstrierte Herr Forstverwalter Wild an prägnanten Beispielen. — Der Baumzüchter sieht sich veranlasst, auch grüne Äste abzuschneiden, um die Krone der jungen Bäume erst über Mannshöhe zu bilden, des Weideviehs

wegen. Beim Versetzen junger Bäume gehen viele Wurzeln zu Grunde und es muss auch deshalb die Krone entsprechend zurückgesetzt werden. Diese Operation darf nicht zur Saftzeit vorgenommen werden, ferner hemmt ein Bestreichen der Wunden mit Teer die Pilzentwicklung. Das Zurückstutzen junger Bäume verhindert auch allzufrühen Fruchtansatz und macht sie dadurch kräftiger. Zum Schlusse wendet sich der Lektor gegen das in unsern Gebirgsgegenden gebräuchliche „Aufästen“ (Abhauen der untern Äste), namentlich bei der gegen jede Verwundung sehr empfindlichen Rottanne, welches häufig die Rotfäule im Gefolge hat und die Ansiedlung des Borkenkäfers begünstigt.

2. Das Eichhörnchen.

Im Frühjahr kann man häufig die Beobachtung machen, dass Seitentriebe der Rottannen massenhaft am Boden liegen. Als Urheber dieses Unfuges muss das Eichhörnchen angeklagt werden, das es auf die am Grunde der genannten Zweige sitzenden Knospen abgesehen hat. Auch beim besten Willen lässt sich dem niedlichen Tierchen irgend ein Nutzen nicht wohl nachreden, selbst sein Fleisch ist kaum geniessbar; wohl aber wird es mit vollem Recht verschiedener Schädigungen bezichtigt. Der Vortragende machte es sich zur Aufgabe, diese nach ihrem vollen Werte abzuschätzen. Das erwähnte Abbeissen von Zweigen schadet in der Regel den Tannen bei ihrer grossen Belaubung wenig. Schlimmer hausen die Tierchen ausnahmsweise durch das Abnagen der Gipfeltriebe junger Bäume. Auch das Abbeissen der Zapfen kann ausser bei den Arven kaum als Schädigung taxiert werden; dagegen bereitet das Eichkätzchen dem Obstzüchter zuweilen durch Aufbeissen der schönsten Früchte grosses Ärgernis. Auch

wird ihm mit der schlimmen Nachrede des Nestraubes von Eiern und jungen Vögeln kaum grosses Unrecht angetan. Alles zusammengenommen resultiert nicht gerade ein Schaden in grossem Massstabe, und wenn man vergleicht, wie viel das muntere Tierchen durch seine lebhaften Sprünge und possierlichen Bewegungen zur Belebung des Waldes beiträgt, so überwiegt die Freude daran das angestiftete Unheil. Gegen allzu grosse Vermehrung schützt sich die Natur selbst durch gleichzeitige Vermehrung seiner Feinde und nur in seltenen Fällen ist ein Eingreifen des Menschen vonnöten.

3. Nasse Wiesen und Wälder.

Das Wasser vermittelt den Wurzeln der Pflanzen die Nährstoffe, es befördert die chemische Zersetzung derselben im Boden und unterstützt die Vermehrung der Bakterien, die bei der Aufschliessung des Erdreichs eine sehr wichtige Rolle spielen. Wasserüberfluss im Boden wirkt aber sehr nachteilig, einmal durch Verdrängung des Luftsauerstoffs, anderseits durch Überhandnahme von Humussäuren, welche direkt giftig auf die Pflanzen einwirken. An Beispielen aus unserm Rheintal zeigt der Vortragende, wie nasse Ebenen gefährliche Fröste erzeugen durch ihre grosse Wasserverdunstung. Verdunstung bindet Wärme und diese wird der nächsten Umgebung, den Rebgeländen an den Hängen, entzogen. Nasser Boden entsteht entweder durch Grundwasser, welches durch Stauung von Flüssen und Bächen in den Ebenen sich ansammelt oder durch auf undurchlässigem Grund entspringende Quellen, deren Wasser nicht gehörig abgeleitet wird. Solchen, sei er aus Leberfels, Lehmhängen oder Gletscherschutt gebildet, trifft man in unserer Gegend vielerorts. Als erste Frucht der Rheinregulierung gedenkt Herr Wild der enormen

Entwässerung durch den Binnenkanal, welche jetzt schon schöne Erfolge zeitigt. Der Entwässerung muss ein häufiges Umarbeiten des Bodens folgen, erst dadurch werden die schädlichen Säuren neutralisiert und der fruchtbare Nollaschlamm aufgeschlossen und ertragfähig. Die Entwässerung im Kleinen wird durch Ziehen von offenen oder mit Kies oder Holzlatten ausgefüllten Gräben oder durch Legen von Drainröhren bewerkstelligt. Letztere sollen mindestens 1,20 m tief in den Boden zu liegen kommen und nicht zu eng sein, sonst werden sie vollständig von einem dichten Wurzelgeflecht, den sog. „Wurzelzöpfen“, ausgefüllt und ihr Nutzeffekt dadurch auf ein Minimum reduziert. Land- und Forstwirtschaft ziehen in gleicher Weise Vorteile aus rationell durchgeführten Entwässerungen; der Humus wird erst nach der Entwässerung für die Pflanzen geniessbar, Sturm, Frostschäden und Schneedruck verlieren an verderbender Wirkung.

Bis zum letzten Atemzuge hat Herr Direktor Dr. B. Wartmann nicht nur die Leitung der ihm anvertrauten Gesellschaft in zielbewusster Hand gehalten, sondern auch durch eigene Darbietungen zur Belebung der Vereinsabende beigetragen. Noch in der Sitzung vom 9. Mai, der letzten, der er beiwohnte, demonstrierte er unter erläuternden Bemerkungen eine Anzahl Vögel, die das Museum in jüngster Zeit erhielt, so den Steinsperling, der bei uns Zugvogel, im bündnerischen Rheintal, im Unterwallis, Genf und Neuenburg dagegen Nistvogel ist, ein junges Schneehuhn im Sommerkleid, eine Eidergans, welche von Herrn Tobler, Maler, bei Rorschach erlegt wurde. Herr Präparator Zollikofer schenkte dem Museum ein altes Männchen der Eidergans

im Sommerkleid, das bereits leise Andeutungen an die prachtvolle Winterrobe enthält. Es wurde am 22. Oktober 1901 bei Horn lebend gefangen. Vom Bodensee stammen ferner zwei hübsche Haubentaucher im Sommer- und Winterkleid. Von verschiedenen Seiten erhielt Herr Präparator Zollikofer Junge im Daunenkleid. Auch ein makelloser Albino vom Haubensteisfuss konnte bei Horn am 5. Oktober vorigen Jahres lebend gefangen werden. Das Museum besitzt einen zweiten Albino vom kleinen Steisfuss. Eine Zierde unserer Volière bildete lange Zeit eine aus Norddeutschland stammende weisse Dohle, welche nach ihrem Ableben ein Plätzlein im Museum erhalten hat.
